

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **2001174169 A**

(43) Date of publication of application: **29.06.01**

(51) Int. Cl.

F28D 1/053

F28F 1/32

F28F 9/00

F28F 9/24

F28F 13/06

(21) Application number: **11361691**

(22) Date of filing: **20.12.99**

(71) Applicant: **DENSO CORP**

(72) Inventor:
MAEDA AKIHIRO
OKOCHI SHIGEKI
UCHIMURA KATSUNORI
SHIBAGAKI KAZUHIRO

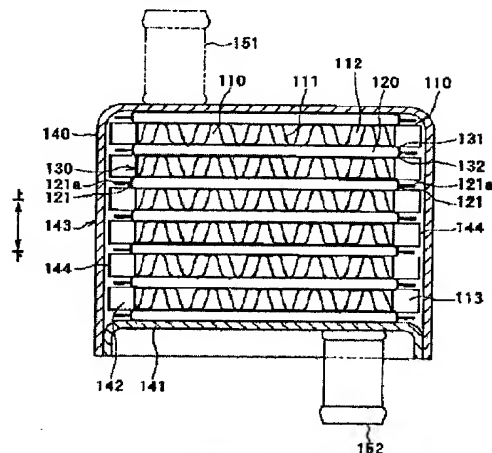
(54) **HEAT EXCHANGER**

COPYRIGHT: (C)2001,JPO

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To improve the heat exchanging efficiency (cooling capacity) of an EGR gas cooler.

SOLUTION: There is provided a guide seal wall 113 for preventing the flow of EGR gas, flowing into a core casing 143 (an exhaust passage 110) while detouring a gap 112 between tubes 110 with a high flow resistance. According to this method, much of the EGR gas, which has flowed into the core casing 143, can be prevented from flowing through a site (a gap 144 between cores) having no inner fins 111 and reduced in a heat exchanging efficiency. Accordingly, much of the EGR gas can be conducted to flow through the gap 112 between the tubes 110 having a high heat exchanging efficiency whereby the heat exchanging efficiency (the cooling performance) can be improved and the EGR gas can be cooled sufficiently.



110: 排気通路
111: インターフィン
113: ガイドシール壁
120: チューブ
130: 排気流コア
143: コアケーシング

【特許請求の範囲】

【請求項1】 第1流体が流通する複数本のチューブ（120）、及び前記チューブ（120）間の隙間（112）に配設されて前記第1流体と前記チューブ（120）外を流通する第2流体との熱交換を促進するフィン（111）を有する熱交換コア（130）と、前記熱交換コア（130）を収納するとともに、前記第2流体が流通する流体通路（110）を構成するコアケーシング（143）とを備え、前記コアケーシング（143）内には、前記第2流体が前記チューブ（120）間の隙間（112）を迂回して流通することを防止する流体案内内部（113）が設けられていることを特徴とする熱交換器。

【請求項2】 前記チューブ（120）は、所定形状にプレス成形された板材（131、132）を、その板材（131、132）の厚み方向に積層することにより構成され、前記チューブ（120）のうち、その長手方向と直交する幅方向の端部（121）は、前記コアケーシング（143）の内壁と所定の隙間（144）を有して離隔し、前記チューブ（120）の前記幅方向端部（121）と前記コアケーシング（143）の内壁との間に形成された前記隙間（144）は、前記板材（131、132）の積層方向全域に渡って連通しており、さらに、前記流体案内内部（113）は、前記チューブ（120）の前記幅方向端部（121）と前記コアケーシング（143）の内壁との間に形成された前記隙間（144）に設けられていることを特徴とする請求項1に記載の熱交換器。

【請求項3】 内燃機関の排気と冷却液とを熱交換する排気熱交換器に、請求項1又は2に記載の熱交換器を適用したものであって、前記チューブ（120）に前記冷却液を流通させ、前記流体通路（110）に前記排気を流通させることを特徴とする熱交換器。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は熱交換器に関するもので、内燃機関から排出される排気と冷却液との間で熱交換を行う排気熱交換装置に適用して有効である。

【0002】

【従来の技術】図9は発明者等が試作検討中のEGRガスクーラ（EGR（排気再循環装置）用の排気を冷却する熱交換器）の断面図を示しており、このEGRガスクーラは、排気と冷却水との間で熱交換を行う熱交換コア130と、この熱交換コアを収納する箱状のコアケーシング143から構成されている。

【0003】なお、熱交換コア130は、冷却水が流通する扁平状のチューブ120及びチューブ120間の隙間112に配設されたフィン111から構成されてい

る。また、排気は、熱交換コア130の周囲（コアケーシング143内）を流通し、チューブ120内を流通する冷却水と熱交換して冷却される。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】ところで、上記試作品では、冷却水と排気との熱交換を促進すべく、チューブ120間の隙間にフィン111を配設しているが、このフィン111の存在により、チューブ120間の隙間112における排気の流通抵抗が増大してしまうため、コアケーシング143内を流通する排気は、流通抵抗の小さいフィン111の存在しない部位（図9のA部）を流通してしまう。

【0005】このため、上記試作品では、排気の多くが、熱交換効率の低いフィンの存在しない部位A（コアケーシング内のうち熱交換コアが存在しない部位）を流通してしまうので、排気を十分に冷却することが難しいという問題を有している。

【0006】本発明は、上記点に鑑み、熱交換効率の向上を図ることを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明は、上記目的を達成するために、請求項1に記載の発明では、第1流体が流通する複数本のチューブ（120）、及びチューブ（120）間の隙間（112）に配設されて第1流体とチューブ（120）外を流通する第2流体との熱交換を促進するフィン（111）を有する熱交換コア（130）と、熱交換コア（130）を収納するとともに、第2流体が流通する流体通路（110）を構成するコアケーシング（143）とを備え、コアケーシング（143）内には、第2流体がチューブ（120）間の隙間（112）を迂回して流通することを防止する流体案内内部（113）が設けられていることを特徴とする。

【0008】これにより、コアケーシング（143）内に流入した第2流体の多くを、フィン（111）が設けられたチューブ（120）間の隙間（112）に流通させることができるので、熱交換器の熱交換効率（冷却能力）を向上させることができる。

【0009】なお、請求項2に記載の発明のごとく、所定形状にプレス成形された板材（131、132）を、その板材（131、132）の厚み方向に積層することによりチューブ（120）を構成するとともに、チューブ（120）の幅方向の端部（121）に隙間（144）を設け、かつ、チューブ（120）の幅方向端部（121）とコアケーシング（143）の内壁との間に形成された隙間（144）を板材（131、132）の積層方向全域に渡って連通させた状態で、流体案内内部（113）をチューブ（120）の幅方向端部（121）とコアケーシング（143）の内壁との間に形成してもよい。

【0010】因みに、上記各手段の括弧内の符号は、後

述する実施形態に記載の具体的手段との対応関係を示す一例である。

【0011】

【発明の実施の形態】（第1実施形態）本実施形態は、本発明に係る熱交換器をディーゼルエンジン（内燃機関）用のEGRガス冷却装置に適用したものであり、図1は本実施形態に係るEGRガス冷却装置（以下、ガスクーラと呼ぶ。）100を用いたEGR（排気再循環装置）の模式図である。

【0012】図1中、200はディーゼルエンジン（以下、エンジンと略す。）であり、210はエンジン200から排出される排気の一部をエンジン200の吸気側に還流させる排気再循環管である。

【0013】220は排気再循環管210の排気流れ途中に配設されて、エンジン200の稼働状態に応じてEGRガスを調節する周知のEGRバルブであり、ガスクーラ100は、エンジン200の排気側とEGRバルブ220との間に配設されてEGRガスとエンジン冷却水（以下、冷却水と略す。）との間で熱交換を行いEGRガスを冷却する。

【0014】次に、ガスクーラ100の構造について述べる。

【0015】図2はガスクーラ100の外形図であり、図3は図2のA-A断面図であり、図4は図2のB-B断面図であり、図5は図2のC-C断面図である。そして、図3～5中、110はEGRガス（第2流体）が流通する排気通路であり、120は冷却水（第1流体）が流通するチューブである。

【0016】そして、排気通路110のうちチューブ120間の隙間112には、例えば図3に示すように、EGRガスとの接触面積を拡大してEGRガスと冷却水との熱交換を促進するステンレス製のインナーフィン111が配設されており、このインナーフィン111は、排気通路110内においてEGRガスの温度境界層が成長することを抑制すべく、EGRガス流れに対して直交する方向に互いにずれた部位を有するオフセット型のフィンである。

【0017】なお、オフセット型のフィン（マルチエン트리型フィン）とは、熱交換器設計ハンドブック（工学図書株式会社発行）や第19回・日本伝熱シンポジウム講演論文集等に記載されているように、板状のセグメントを千鳥状にオフセット配置したものである。

【0018】また、チューブ120は、所定形状にプレス成形された積層プレート（板材）131、132を2枚一組としてその厚み方向（紙面上下方向）に積層することによって形成されており、この組をなす積層プレート131、132とインナーフィン111とを交互に積層することによってEGRガスと冷却水とを熱交換する熱交換コア130が構成されている。

【0019】また、140は熱交換コア130を収納す

る箱状のコアタンクであり、141は、コアタンク140に形成された熱交換コア130（積層プレート131、132）を組み込むための開口部142を閉塞するコアキャップ（コアプレート）であり、コアキャップ141は、コアタンク140の内壁に接触するようにコアタンク140に嵌合した（詰め込まれた）状態で接合されている。以下、コアタンク140及びコアキャップ141からなる容器をコアケーシング143と呼ぶ。

【0020】このため、熱交換コア130の周囲のコアケーシング143内空間が排気通路110を構成することとなる。そして、本実施形態では、図5に示すように、チューブ120のうち、その長手方向（紙面垂直方向）と直交する幅方向（紙面幅方向）の端部121は、コアケーシング143の内壁と所定の隙間（以下、この隙間をコア間隙間と呼ぶ。）144を有して離隔している。

【0021】そして、このコア間隙間144には、コアケーシング143（排気通路110）内に流入したEGRガスが、流通抵抗の大きいチューブ110間の隙間112を迂回して、流通抵抗の小さいコア間空間144側に流通することを防止し、流入したEGRガスをチューブ110間の隙間112に案内する案内シール壁（流体案内部）113が設けられている。

【0022】ここで、チューブ120の幅方向端部121には、2枚の積層プレート131、132の重なり代部分121aを含んでおらず、内壁側の幅方向端部と略一致するものである。

【0023】なお、案内シール部113は、図6に示すように、インナーフィン111にチューブ120の幅方向端部121からコアケーシング143の内壁側に向かって延出する延出部111aの一部を折り曲げて、コア間隙間144を流通するEGRガス流れを妨げる（EGRガス流れの交差する壁面を形成する）ようにしたものである。

【0024】また、延出部111aには、コア間隙間144を積層プレート131、132の積層方向全域に渡って連通させる連通穴111bが形成されており、EGRガス中に発生した凝縮水は、連通穴111bを伝ってコアケーシング143の下方向に流れる。そこで、本実施形態では、コアケーシング143の内壁にメッキ処理等の腐食対策処理がなされている。

【0025】因みに、本実施形態では、積層プレート131、132、コアタンク140及びコアキャップ141は耐食性に優れたステンレス製であり、これら131、132、140、141は、例えば銅やニッケル合金等をろう材としてろう付け接合されている。

【0026】ところで、図2～4中、151は冷却水を熱交換コア130に導く冷却水導入パイプ部であり、152は熱交換を終えた冷却水を排出する冷却水排出パイプ部である。また、153は排気をコアタンク140

(排気通路110)に導入する排気導入ジョイント部であり、154は熱交換を終えた排気を排出する排気排出ジョイント部である。

【0027】次に、ガスクーラ100の製造方法の概略について述べる。

【0028】図3～5に示すように、コアキャップ141の上に積層プレート131、132及びインナーフィン111を順次上方側に向けて積層して、コアキャップ141上に熱交換コア130を仮組みする(コア組工程)。

【0029】次に、熱交換コア130の上方側から熱交換コア130を覆うようにコアタンク140を被せるとともに、治具にて上方側からコアタンク140を圧縮してコアキャップ141、熱交換コア130及びコアタンク140を仮固定する仮固定工程)。

【0030】その後、炉内で加熱して積層プレート131、132、インナーフィン111コアタンク140及びコアキャップ141を一体ろう付けする(ろう付け工程)。

【0031】次に、本実施形態の特徴を述べる。

【0032】本実施形態によれば、コアケーシング143(排気通路110)内に流入したEGRガスが、フィンがあるために流通抵抗の大きいチューブ110間の隙間112を迂回して流通することを防止する案内シール壁113が設けられているので、コアケーシング143内に流入したEGRガスの多くが、熱交換効率の低いインナーフィン111の存在しない部位(コア間隙間144)を流通してしまうことを防止しできる。

【0033】したがって、熱交換効率の高いチューブ110間の隙間112に多くのEGRガスを流通させることができるので、ガスクーラ100の熱交換効率(冷却能力)を向上させることができ、EGRガスを十分に冷却することができる。

【0034】(第2実施形態)第1実施形態では、インナーフィン111の延出部111aの一部を折り曲げることににより案内シール部113を形成したが、本実施形態は、図7に示すように、インナーフィン111のセグメント111cの一部を折り曲げて案内シール部113を形成したものである。

【0035】(第3実施形態)上述の実施形態では、案

内シール部113はインナーフィン111に一体形成したが、本実施形態は、図8に示すようにな、案内シール部113をインナーフィン111と別体に形成し、コアケーシング143の内壁に接合したものである。

【0036】(その他の実施形態)上述の実施形態では、オフセット型のフィンを用いたが、本発明はこれに限定されるものではなく、ピン状のフィン等その他の形状のフィンであってもよい。

【0037】また、上述の実施形態では、積層プレート(板材)131、132を積層することによりチューブ120を形成したが、本発明はこれに限定されるものではなく、押し出し加工又は引く抜き加工にて一体形成された等のその他のチューブであってもよい。

【0038】また、チューブ120の形状は扁平状に限定されるものではなく、丸や多角形状等のその他の形状であってもよい。

【0039】また、上述の実施形態では、ガスクーラ100に本発明に係る排気熱交換装置を適用したが、マフラー内に配設されて排気の熱エネルギーを回収する熱交換器等のその他の熱交換器にも適用してもよい。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施形態に係る熱交換器(ガスクーラ)を用いたEGRガス冷却装置の模式図である。

【図2】本発明の第1実施形態に係るガスクーラ100の外形図である。

【図3】図2のA-A断面図である。

【図4】図2のB-B断面図である。

【図5】図2のC-C断面図である。

【図6】本発明の第1実施形態に係るフィンの斜視図である。

【図7】本発明の第2実施形態に係るフィンの斜視図である。

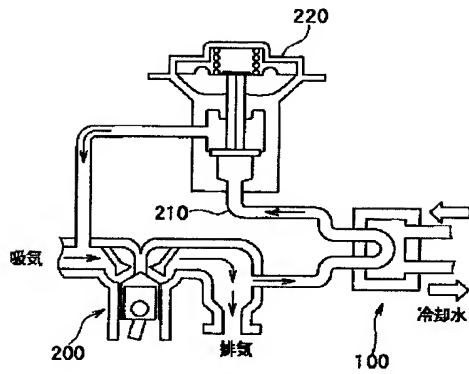
【図8】本発明の第3実施形態に係る案内シール部の正面図である。

【図9】試作ガスクーラの断面図である。

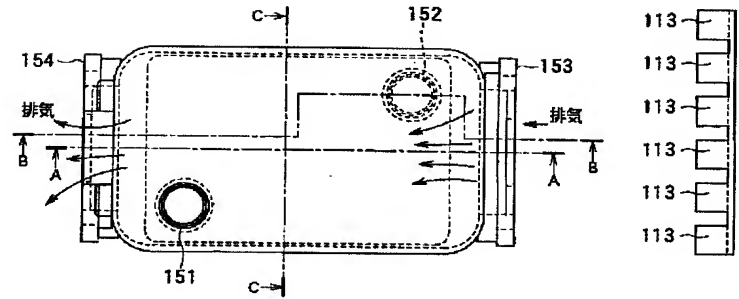
【符号の説明】

110…排気通路、111…インナーフィン、113…案内シール部、120…チューブ、130…熱交換コア、143…コアケーシング。

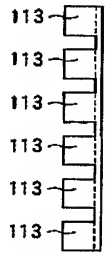
【図1】



【図2】

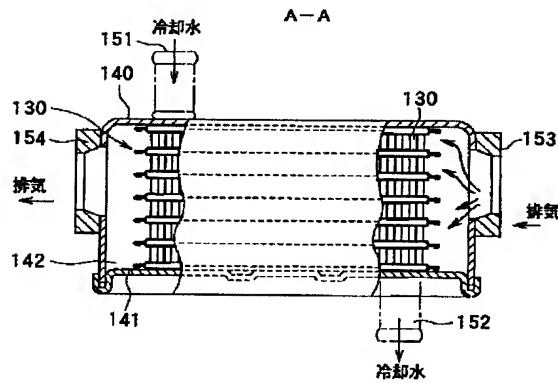


【図8】

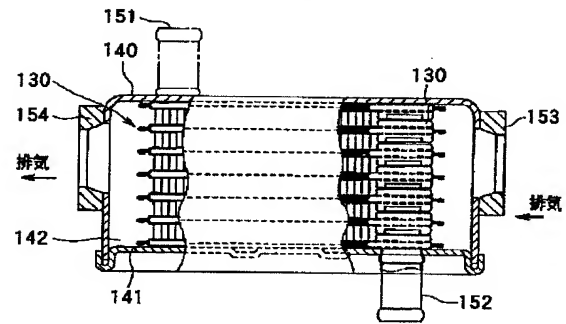


【図4】

【図3】

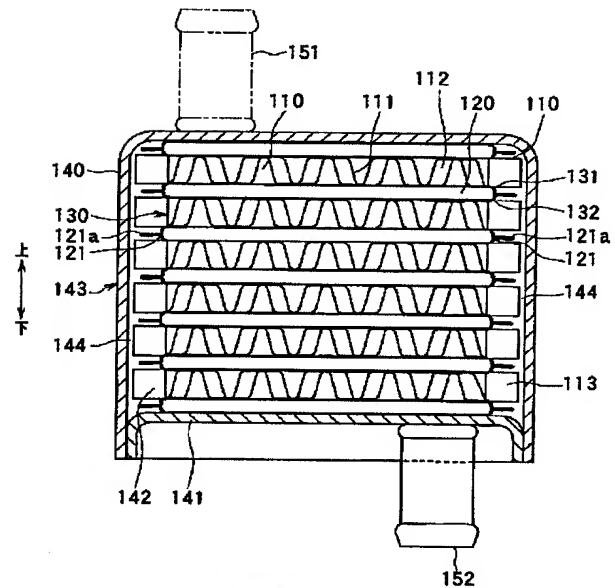
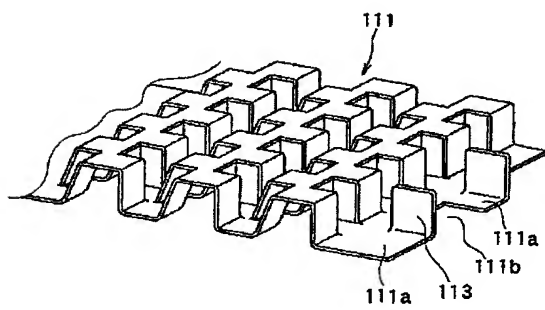


B-B



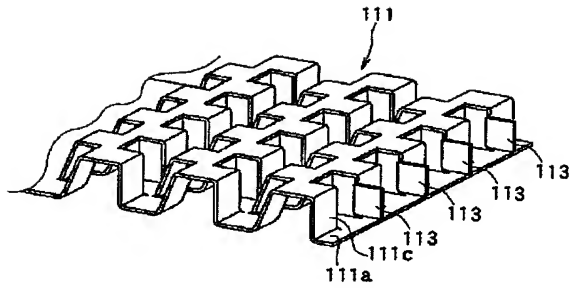
【図5】

【図6】

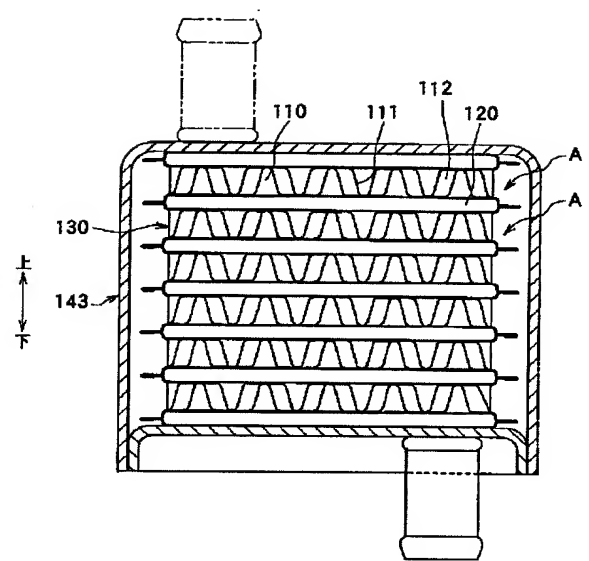


- 110: 排気通路
- 111: インナーフィン
- 113: 案内シール部
- 120: チューブ
- 130: 熱交換コア
- 143: コアケーシング

【図7】



【図9】



フロントページの続き

(72)発明者 内村 克則
愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会
社デンソー内

(72)発明者 柴垣 和弘
愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会
社デンソー内

Fターム(参考) 3L065 BA04 EA05
3L103 AA37 BB17 BB39 CC02 CC26
DD12 DD18 DD32 DD53 DD56
DD63 DD68 DD97